

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-284721
(P2000-284721A)

(43)公開日 平成12年10月13日(2000. 10. 13)

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号		F I		テーマコード [*] (参考)
G 0 9 F	9/30	3 3 8		G 0 9 F	9/30	3 3 8 3 K 0 0 7
		3 6 5				3 6 5 C 5 C 0 8 0
G 0 9 G	3/20	6 2 1		G 0 9 G	3/20	6 2 1 C 5 C 0 9 4
		6 2 3				6 2 3 A
	3/30				3/30	J
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く						

(21)出願番号 特願平11-94811

(22)出願日 平成11年4月1日(1999. 4. 1)

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 石塚 真一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ

イオニア株式会社総合研究所内

Fターム(参考) 3K007 AB05 BA06 DA02

5C080 AA06 BB05 DD26 EE29 FF12

JJ02

5C094 AA22 BA04 BA29 CA19 EA04

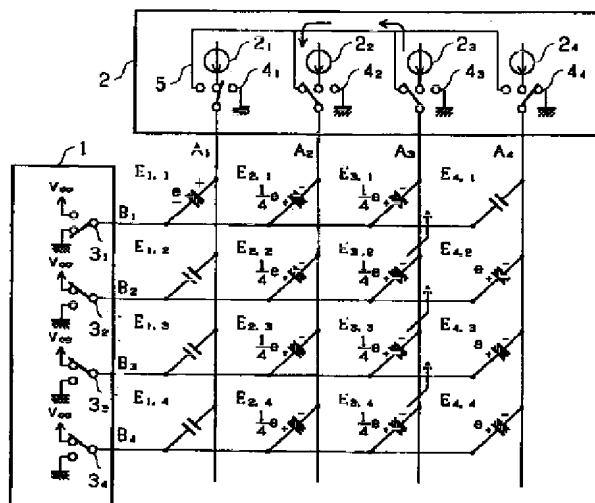
EA07 GA10

(54)【発明の名称】 発光ディスプレイ及びその駆動方法

(57)【要約】

【目的】 消費電力を低減させる発光ディスプレイを提供する。

【解決手段】 単純マトリクスで駆動される発光ディスプレイにおいて、ドライブ線同士を接続可能とする接続手段を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス状に配置した陽極線と陰極線に対してその各交点位置において発光素子を接続し、前記陽極線及び陰極線のいずれか一方を走査線とするとともに他方をドライブ線とし、走査線を走査しながら、該走査に応じて所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした発光ディスプレイであって、

前記ドライブ線と他の前記ドライブ線を接続可能とする接続手段を設けたことを特徴とする発光ディスプレイ。

【請求項2】 マトリクス状に配置した陽極線と陰極線に対してその各交点位置において発光素子を接続し、前記陽極線及び陰極線のいずれか一方を走査線とするとともに他方をドライブ線とし、走査線を走査しながら、該走査に応じて所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした発光ディスプレイであって、前記走査線は走査されるときはアース手段に接続され走査されないときは定電圧源に接続され、前記ドライブ線は前記発光素子を発光させるときは前記駆動源に接続され前記発光素子を発光させないときはアース手段に接続され、

前記ドライブ線と他の前記ドライブ線を接続可能とする接続手段を設けたことを特徴とする発光ディスプレイ。

【請求項3】 前記接続手段は前記ドライブ線のすべてが接続可能とされる接続ラインを含んでなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の発光ディスプレイ。

【請求項4】 前記接続手段は、任意の走査線の走査が行われる前走査期間が終了し次の走査線の走査が行われる次走査期間に切り換わるまでのリセット期間において、接続される発光素子のうち前記走査期間の走査対象となる発光素子及び次走査期間の走査対象となる発光素子のいずれか一方が発光するドライブ線を互いに接続するようにしたことを特徴とする請求項1ないしは3のいずれかに記載の発光ディスプレイ。

【請求項5】 前記走査期間において走査される走査線に接続された発光素子が発光状態かまたは非発光状態のいずれであるかを記憶する第1の記憶手段と、前記次走査期間において走査される走査線に接続された発光素子が発光状態かまたは非発光状態のいずれであるかを記憶する第2の記憶手段と、前記第1の記憶手段及び第2の記憶手段の記憶内容に基づいて、前記リセット期間における接続手段の動作を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする請求項4に記載の発光ディスプレイ。

【請求項6】 前記前記発光素子は有機EL材料を含んでなることを特徴とする請求項1ないしは5のいずれかに記載の発光ディスプレイ。

【請求項7】 マトリクス状に配置した陽極線と陰極線

に対してその各交点位置において発光素子を接続し、前記陽極線及び陰極線のいずれか一方を走査線とするとともに他方をドライブ線とし、走査線を走査しながら、該走査に応じて所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした発光ディスプレイの駆動方法であって、

任意の走査線の走査が行われる前走査期間が終了し次の走査線の走査が行われる次走査期間に切り換わるまでのリセット期間において、接続される発光素子のうち前記走査期間の走査対象となる発光素子及び次走査期間の走査対象となる発光素子のいずれか一方が発光するドライブ線を互いに接続するようにしたことを特徴とする発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項8】 任意の走査線の走査が行われる走査期間においては、走査がなされている走査線はアース手段に接続されるとともに走査がなされない走査線は定電圧源に接続され、発光される発光素子が接続されるドライブ線は前記駆動源に接続されるとともに発光がなされない発光素子が接続されるドライブ線はアース手段に接続されることを特徴とする請求項7に記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項9】 前記前記発光素子は有機EL材料を含んでなることを特徴とする請求項7または8に記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機EL素子等の容量性発光素子を用いて画像表示を行う発光ディスプレイ及びその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より有機ELなどの発光素子を用いたマトリクス表示ディスプレイが知られている。これは複数の陽極線と複数の陰極線をマトリクス（格子）状に配置し、このマトリクス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続したものである。

【0003】なお、各交点位置に接続される発光素子は、図8にその等価回路を示すように、ダイオード特性からなる発光エレメントEと、これに並列接続された寄生容量Cとで表すことができるものである。従って、発光素子は電流が順方向から流れ込む場合のみ発光し、逆方向から流れ込む場合は発光しない。

【0004】図7に、従来の発光ディスプレイの駆動方法を示す。同図の駆動方法は、単純マトリクス駆動方式と呼ばれるもので、陽極線A1～Amと陰極線B1～Bnをマトリクス（格子）状に配置し、このマトリクス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子E_{1,1}～E_{m,n}を接続し、この陽極線または陰極線のいずれか一方を一定の時間間隔で順次選択して走査するとともに、この走査に同期して他方の線を駆動源たる電流源2

1～2mでドライブしてやることにより、任意の交点位置の発光素子を発光させるようにしたものである。

【0005】前記駆動源によるドライブ方法には、陰極線走査・陽極線ドライブ、陽極線走査・陰極線ドライブの2つの方法があるが、図7は、陰極線走査・陽極線ドライブの場合を示しており、陰極線B1～Bnに陰極線走査回路1を接続するとともに、陽極線A1～Amに電流源21～2mからなる陽極線ドライブ回路2を接続したものである。また、10は発光制御回路である。

【0006】陰極線走査回路1は、走査スイッチ31～3nを一定時間間隔で順次アース端子側へ切り換えながら走査していくことにより、陰極線B1～Bnに対してアース電位(0V)を順次与えていく。また、陽極線ドライブ回路2は、前記陰極線走査回路1のスイッチ走査に同期してドライブスイッチ41～4mをオン・オフ制御することにより陽極線A1～Amに定電流源21～2mを接続し、所望の交点位置の発光素子に駆動電流を供給する。発光制御回路10は入力された発光データに応じて陰極走査回路1と陽極ドライブ回路2の動作を制御するものである。

【0007】例えば、発光素子E2,1とE3,1を発光させる場合を例に採ると、図示するように、陰極線走査回路1の走査スイッチ31がアース側に切り換えられ、第1の陰極線B1にアース電位が与えられている時に、陽極線ドライブ回路2のドライブスイッチ42と43を定電流源側に切り換え、陽極線A2とA3に定電流源22と23を接続してやればよい。このような走査とドライブを高速で繰り返すことにより、任意の位置の発光素子を発光させるとともに、各発光素子があたかも同時に発光しているように制御するものである。

【0008】走査中の陰極線B1以外の他の陰極線B2～Bnには発光素子が発光する際に印可される順方向電圧と同電位の逆バイアス電圧Vccを印加してやることにより、電流源から電流が流れ込まないようにして誤発光を防止している。

【0009】このとき図7の状態において、各発光素子の寄生容量の充電状態は次のようになる。発光させる発光素子E2,1とE3,1には順方向に電圧が印加されることにより順方向の電荷が充電されている。発光素子E1,1、E4,1～Em,1はその両端がアース電位に接続されているため電荷は0である。発光素子E2,2～E2,n及びE3,2～E3,nは、陽極側が駆動源に接続されているが陰極側が逆バイアス電圧Vccに接続されているため充電される電荷は0である。また、発光素子E1,2～E1,n、E4,2～E4,n…Em,1～Em,nは陽極側がアース電位に接続され陰極側が逆バイアス電圧Vccに接続されるため、図示されるように逆方向の電荷が充電されている。(なお図8において、順方向の電荷が充電され発光する発光素子はダイオード記号で表し、発光しない発光素子はコンデンサ記号で表している。また、逆方向の電荷が

充電される発光素子はハッチングされたコンデンサで表している。)

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の駆動法によれば、走査を切換える度に発光素子に充放電を行う必要があるため消費電力が増大するという問題がある。

【0011】以下、図5、図6を基にして、従来の駆動法における電力の消費量について説明する。図5、図6は上述した従来の発光ディスプレイを4×4=16のマトリクスで示したものであって他の構成は同一である。

【0012】なお、発光制御回路は図示省略されている。図5は陰極線B1の走査時に発光素子E1,1、E2,1を発光させる場合を示し、図6は陰極線B2の走査時に発光素子E1,2、E3,2を発光させる場合を示している。すなわち走査の切換えの前後において、陽極線Aは(1)ドライブ状態→ドライブ状態、(2)ドライブ状態→非ドライブ状態、(3)非ドライブ状態→ドライブ状態、(4)非ドライブ状態→非ドライブ状態、のいずれかの状態となりえるため、(1)を陽極線A1、

(2)を陽極線A2、(3)を陽極線A3、(4)を陽極線A4でそれぞれ表した。また、発光素子は電圧Vccが印加されたとき電荷eが充電されるものとする。

【0013】図5に示されるように、陰極線B1が走査されているときの各発光素子の電荷の状態は次のとおりである。発光する発光素子E1,1、E2,1は順方向の電荷eが保持される。発光素子E3,1、E4,1は陽極側及び陰極側ともにアース電位に接続されているため保持電荷は0である。発光素子E1,2～E1,4、E2,2～E2,4は陽極側が駆動源に接続され、陰極側が逆バイアス電圧Vccに接続されているため保持電荷は0である。発光素子E3,2～E3,4、E4,2～E4,4は陽極側がアース電位に接続され、陰極側が逆バイアス電圧Vccに接続されるため、逆方向の電荷eが保持される。

【0014】また図6に示されるように、陰極線B2が走査されているときの各発光素子の電荷の状態は次のとおりである。発光する発光素子E1,2、E3,2は順方向の電荷eが保持される。発光素子E2,2、E4,2は陽極側及び陰極側ともにアース電位に接続されているため保持電荷は0である。発光素子E1,1、E1,3、E1,4、E3,1、E3,3、E3,4は陽極側が駆動源に接続され、陰極側が逆バイアス電圧Vccに接続されているため保持電荷は0である。発光素子E2,1、E2,3、E2,4、E4,1、E4,3、E4,4は陽極側がアース電位に接続され、陰極側が逆バイアス電圧Vccに接続されるため、逆方向の電荷eが保持される。

【0015】従って、陰極線B1から陰極線B2に走査を切り換えたときの各発光素子の充放電量は次のようになる。なお、図6中には電荷の移動方向を矢印で示す。

【0016】まず、前回走査されていた陰極線B1上の発光素子については、発光素子E1,1は逆方向から電荷

eが充電され、発光素子E2,1は逆方向から電荷2eを充電され、発光素子E3,1は充放電がなく、発光素子E4,1は逆方向から電荷eが充電される。

【0017】また、切り換え後に走査される陰極線B2上の発光素子については、発光素子E1,2は順方向から電荷eが充電され、発光素子E2,2は充放電がなく、発光素子E3,2は順方向から電荷2eが充電され、発光素子E4,2は電荷eが放電される。

【0018】また、切り換えの前後において走査がなされない発光素子については、発光素子E1,3、E1,4は充放電がなく、発光素子E2,3、E2,4は逆方向から電荷eを充電され、発光素子E3,3、E3,4は順方向から電荷eが充電され、発光素子E4,3、E4,4は充放電がなされない。

【0019】このようにして走査の切換えにともなう発光素子の充放電はおこなわれるが、走査の切換えにともなう各陽極線毎の消費電力量（各陽極線に接続された発光素子に対してなされる充電電荷量）は上記した㊶～㊸の場合毎に異なる。

【0020】(1)の場合（陰極線A1）においては、前回走査された発光素子E1,1に逆方向から電荷eが充電され、今回走査される発光素子E1,2に順方向から電荷eが充電される。また、走査切換えの前後において走査対象とならない発光素子E1,3、E1,4には充電はなされない。よって㊶の場合の消費電荷が2eとなる。

【0021】(2)の場合（陰極線A2）においては、前回走査された発光素子E2,1に逆方向から電荷2eが充電され、今回走査される発光素子E2,2は充電がなされない。また、走査切換えの前後において走査対象とならない発光素子E2,3、E2,4には逆方向から電荷eが充電される。よって㊷の場合の消費電荷が4eとなる。

【0022】(3)の場合（陰極線A3）においては、前回走査された発光素子E3,1は充電がなされず、今回走査される発光素子E3,2に順方向から電荷2eが充電される。また、走査切換えの前後において走査対象とならない発光素子E3,3、E3,4には逆方向から電荷eが充電される。よって㊸の場合の消費電荷が4eとなる。

【0023】(4)の場合（陰極線A4）においては、前回走査された発光素子E4,1に逆方向から電荷eが充電され、今回走査される発光素子E4,2は充電がなされない。（電荷eが放電される。）また、走査切換えの前後において走査対象とならない発光素子E4,3、E4,4は充電はなされない。よって㊹の場合の消費電荷がeとなる。

【0024】以上の説明からわかるように、走査の切換えの度に電力が消費されるが、特に㊷、㊸の場合は、走査の切換えの前後において走査対象とならない発光素子に充電がなされるため、その消費電力は多くなる。（仮に走査線が64本だとすると63個の素子に対して充電が必要となる）

しかも、㊶、㊸の場合は走査線の数が増えても消費電力は変わらないが、㊷、㊸の場合は走査線の数が多いほど消費電力はより多くなるため、ディスプレイの大型化の妨げとなっている。

【0025】本発明は以上の問題を解決するものであり、従来に比べて消費電力の少ない発光ディスプレイを提供することを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、マトリクス状に配置した陽極線と陰極線に対してその各交点位置において発光素子を接続し、前記陽極線及び陰極線のいずれか一方を走査線とするとともに他方をドライブ線とし、走査線を走査しながら、該走査に応じて所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした発光ディスプレイであって、前記ドライブ線と他の前記ドライブ線を接続可能とする接続手段を設けたことを特徴としている。

【0027】また、請求項2に記載の発明は、マトリクス状に配置した陽極線と陰極線に対してその各交点位置において発光素子を接続し、前記陽極線及び陰極線のいずれか一方を走査線とするとともに他方をドライブ線とし、走査線を走査しながら、該走査に応じて所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした発光ディスプレイであって、前記走査線は走査されるときはアース手段に接続され走査されないときは定電圧源に接続され、前記ドライブ線は前記発光素子を発光させるときは前記駆動源に接続され前記発光素子を発光させないときはアース手段に接続され、前記ドライブ線と他の前記ドライブ線を接続可能とする接続手段を設けたことを特徴としている。

【0028】また、請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の発明において、前記接続手段は前記ドライブ線のすべてが接続可能とされる接続ラインを含んでなることを特徴としている。

【0029】また、請求項4に記載の発明は、請求項1ないしは3のいずれかに記載の発明において、前記接続手段は、任意の走査線の走査が行われる前走査期間が終了し次の走査線の走査が行われる次走査期間に切り換わるまでのリセット期間において、接続される発光素子のうち前記走査期間の走査対象となる発光素子及び次走査期間の走査対象となる発光素子のいずれか一方が発光するドライブ線を互いに接続するようにしたことを特徴としている。

【0030】また、請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、前記走査期間において走査される走査線に接続された発光素子が発光状態かまたは非発光状態のいずれであるかを記憶する第1の記憶手段と、前記次走査期間において走査される走査線に接続された

発光素子が発光状態かまたは非発光状態のいずれであるかを記憶する第2の記憶手段と、前記第1の記憶手段及び第2の記憶手段の記憶内容に基づいて、前記リセット期間における接続手段の動作を制御する制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0031】また、請求項6に記載の発明は、請求項1ないしは5のいずれかに記載の発明において、前記前記発光素子は有機EL材料を含んでなることを特徴としている。

【0032】また、請求項7に記載の発明は、マトリクス状に配置した陽極線と陰極線に対してその各交点位置において発光素子を接続し、前記陽極線及び陰極線のいずれか一方を走査線とするとともに他方をドライブ線とし、走査線を走査しながら、該走査に応じて所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした発光ディスプレイの駆動方法であって、任意の走査線の走査が行われる前走査期間が終了し次の走査線の走査が行われる次走査期間に切り換わるまでのリセット期間において、接続される発光素子のうち前記走査期間の走査対象となる発光素子及び次走査期間の走査対象となる発光素子のいずれか一方が発光するドライブ線を互いに接続するようにしたことを特徴としている。

【0033】また、請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の発明において、任意の走査線の走査が行われる走査期間においては、走査がなされている走査線はアース手段に接続されるとともに走査がなされない走査線は定電圧源に接続され、発光される発光素子が接続されるドライブ線は前記駆動源に接続されるとともに発光がなされない発光素子が接続されるドライブ線はアース手段に接続されることを特徴としている。

【0034】また、請求項9に記載の発明は、請求項7または8に記載の発明において、前記前記発光素子は有機EL材料を含んでなることを特徴としている。

【0035】

【作用】以上のように本発明の発光ディスプレイ及びその駆動方法によれば、従来の発光ディスプレイに比べて、走査の切換えに伴って発生する消費電力を低減させることができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、図面を基にして本発明の実施の形態について説明する。図1～図4は本発明の実施形態である発光ディスプレイを $4 \times 4 = 16$ のマトリクスで示したものである。なお、本実施形態と従来技術との構成上の違いは、任意の陽極線とそれ以外の他の陽極線とを接続可能とする陽極線接続ラインを設けたことであり、他の構成はすべて同一である。

【0037】図示されるように、陽極線A1～A4と陰極線B1～B4はマトリクス（格子）状に配置され、このマトリクス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置

に発光素子E1,1～E4,4が接続される。陰極線B1～B4は陰極線走査回路1に接続され、陽極線A1～A4は電流源21～24等からなる陽極線ドライブ回路2に接続される。

【0038】陰極線走査回路1は、各陰極線B1～B4を順次走査するための走査スイッチ31～34を備えており、各走査スイッチ31～34は2個の接続端子を有しており、第1の端子は電源電圧からなる逆バイアス電圧Vccに接続され、第2の端子はアース電位に接続されている。これにより各陰極線B1～B4は、逆バイアス電圧Vccとアース電位のいずれかに接続可能とされている。なお、逆バイアス電圧Vccは、従来技術においても説明したとおり、走査されていない陰極線に対して発光素子の発光時間の両端電圧と同電位の電圧を印加するものであり、走査されていない陰極線上の発光素子の誤発光を防止するものである。

【0039】陽極ドライブ回路2は駆動源である電流源21～24と、各陽極線A1～A4をドライブするためのドライブスイッチ41～44とを備えており、各ドライブスイッチ41～44は3個の接続端子を有している。第1の端子は電流源21～24に接続され、第2の端子はアース電位に接続され、第3の端子は陽極線接続ライン5に接続されている。これにより、各陽極線A1～A4は電流源21～24、アース電位もしくは陽極線接続ライン5のいずれかに接続可能とされている。このドライブスイッチが操作されることによって、ドライブされる陽極線は電流源に接続され、ドライブされない陽極線はアース電位に接続される。なお、図示されていないが、従来技術と同様に、入力された発光データに応じて陰極線走査回路1と陽極線ドライブ回路2の動作制御を行う発光制御回路が設けられている。

【0040】次に図1～図4に基づき本発明の実施形態の動作について説明する。図1は陰極線B1の走査時において発光素子E1,1、E2,1が発光する状態を示し、図2は本発明の特徴であるリセット動作を示し、図3は走査が陰極線B2に切り換わり陽極線A2、A4をドライブする瞬間の状態を示し、図4は陰極線B2の走査時に陽極線A2、A4をドライブし、発光素子E1,2、E3,2が定常状態で発光する状態を示している。すなわち各陽極線A1～A4は、それぞれ上述した(1)～(4)の場合に該当しており、(1)の場合は陽極線A1、(2)の場合は陽極線A2、(3)の場合は陽極線A3、(4)の場合は陽極線A4でそれぞれ表した。また、発光素子の寄生容量には電圧Vccが印加されたとき電荷eが充電されるものとする。

【0041】図1において、陰極線B1はアース電位に接続され、陰極線B2～B4は逆バイアス電圧Vccに接続され、陽極線A1、A2は電流源21、22に接続され、陽極線A3、A4はアース電位に接続される。

【0042】このときの各発光素子の電荷の充電状態は

次のとおりである。発光する発光素子E1,1、E2,1は順方向の電荷 e が保持された状態で駆動源21、22から供給される電流により発光している。発光素子E3,1、E4,1は陽極側及び陰極側ともにアース電位に接続されているため保持電荷は0である。発光素子E1,2~E1,4、E2,2~E2,4は陽極側が駆動源に接続され、陰極側が逆バイアス電圧 V_{cc} に接続されているため保持電荷は0である。発光素子E3,2~E3,4、E4,2~E4,4は陽極側がアース電位に接続され陰極側が逆バイアス電圧 V_{cc} に接続されるため、逆方向の電荷 e が保持される。

【0043】陰極線B1の走査が終了すると、陰極線B2の走査に移行する前に、陽極線A2と陽極線A3を接続するリセット動作を行う。すなわち図2に示すように、ドライブスイッチ42、43を接続ライン5側に切り換えることにより陽極線A2と陽極線A3を接続する。このとき、他のドライブスイッチ41、44及びすべての走査スイッチ31~34の切換動作は行わない。

【0044】これにより、陽極線A2と陽極線A3は同一電位となり、互いに接続される陽極線A2上の発光素子と陽極線A3上の発光素子との間で、図2中矢印で示されるように電荷の移動がなされ、これらの発光素子が保持する電荷量はそれぞれ等しくなる。

【0045】すなわち、図1の状態において発光素子E2,1に保持されていた順方向の電荷 e と発光素子E3,2、E3,3、E3,4に各々保持されていた逆方向の電荷 e （合計すると逆方向の電荷は $3e$ ）が相殺され、合計で $2e$ の逆方向の電荷が、陽極線A2上の発光素子E2,1~E2,4と陽極線A3上の発光素子E3,1~E3,4の各々に均等に分散されて保持されることとなる。つまり図2に示すように、陽極線A2上の発光素子E2,1~E2,4と陽極線A3上の発光素子E3,1~E3,4は各々が逆方向の電荷 $1/4e$ を保持する状態となる。なおこのとき、発光素子E2,1~E2,4、E3,1~E3,4には駆動源もしくは電源電圧から電流が流れ込むことはないので、電力の消費はない。また、陽極線A1及びA4は図1の状態を維持したままであるため、発光素子E1,1はリセット動作中においても発光を持続することになるが、リセット動作に要する期間は走査期間に比べて短いため、リセット動作中の発光が画像の形成上及ぼす悪影響は殆どない。

【0046】このリセット動作が終了すると、図3、図4に示すように陰極線B2の走査に移行し、発光素子E1,2とE3,2の発光を行う。すなわち、陰極線B2はアース電位に接続され、陰極線B1、B3、B4は逆バイアス電圧 V_{cc} に接続され、陽極線A1、A3は電流源21、23に接続され、陽極線A2、A4はアース電位に接続される。

【0047】このときの各発光素子の電荷の状態は図4に示される。すなわち、発光素子E1,2、E3,2は順方向の電荷 e が保持される。発光素子E2,2、E4,2は陽極側及び陰極側ともにアース電位に接続されているため保持

される電荷は0である。発光素子E1,1、E1,3、E1,4、E3,1、E3,3、E3,4は陽極側が駆動源に接続され、陰極側が逆バイアス電圧 V_{cc} に接続されているため保持される電荷は0である。発光素子E2,1、E2,3、E2,4、E4,1、E4,3、E4,4は陽極側がアース電位に接続され、陰極側が逆バイアス電圧 V_{cc} に接続されるため逆方向の電荷 e が充電される。

【0048】以上の状態に移行する際の電荷の移動は、図2に示すリセット動作中の状態から図3に示す陰極線B2を走査する状態に切り換わった瞬間に行われる。図3に充放電による電荷の流れを矢印で示す。

【0049】まず、陽極線A1上の発光素子においては、素子E1,1に逆方向から電荷 e が充電され、素子E1,2は順方向の電荷 e が充電されたところで所望の瞬時輝度で発光する定常発光状態となる。また素子E1,3、E1,4は充放電はなされない。

【0050】また、陽極線A2上の発光素子においては、E2,1は逆方向から電荷 $3/4e$ が充電され、E2,2は逆方向の電荷 $1/4e$ が放電され、E2,3は逆方向から電荷 $3/4e$ が充電され、E2,4も逆方向から電荷 $3/4e$ が充電される。

【0051】また、陽極線A3上の発光素子においては、陰極線B2の走査に切り換わった瞬間に陽極線A3に電流源23が接続され、電流源23は素子E3,2を定常発光させるべく、その充電電荷が順方向の電荷 e となるように陽極線A3に電流を供給することから、E3,1は順方向から電荷 $1/4e$ が充電され、E3,2は順方向の電荷 $5/4e$ が充電されたところで定常発光状態となり、E3,3は順方向から電荷 $1/4e$ が充電され、E3,4も順方向から電荷 $1/4e$ が充電される。

【0052】また、陽極線A4上の発光素子においては、E4,1は逆方向から電荷 e が充電され、E4,2は逆方向に電荷 e を放電し、E4,3及びE4,4電荷の充放電はなされない。

【0053】その後は、図4に示すように、発光素子E1,2とE3,2が定常発光する状態となる。陰極線B2の走査の期間中は、電流源21から陽極線A1に供給される駆動電流はE1,2の発光にのみ費やされ、同様に電流源23から陽極線A3に供給される駆動電流はE3,2の発光にのみ費やされる。

【0054】このように本発明の駆動方法によれば、陰極線B1の走査が終了してから陰極線B2に走査が切り換わるまでの間において、(1)の場合の消費電荷は $2e$ であり、(2)の場合の消費電荷は $2e$ であり、(3)の場合の消費電荷は $9/4e$ であり(4)の場合の消費電荷は e となる。すなわち、従来に比べて、(1)及び(4)の場合の消費電荷は同じであるが(2)の場合の消費電荷は $2e$ 減少し、(3)の場合の消費電荷は $7/4e$ 減少する。

【0055】以上説明したように、本実施形態によれ

ば、前走査期間（陰極線B1の走査）から次走査期間（陰極線B2の走査）の間にリセット期間を設け、このリセット期間においては、走査の切り換えに伴う消費電力が多いドライブ線、すなわち、接続される発光素子が前走査期間と次走査期間のいずれか一方で発光するドライブ線（陽極線A2、陽極線A3）を、陽極線接続ライン5に接続することで互いに接続するようにしている。

【0056】その結果、前走査期間のみ発光するドライブ線上の発光素子と次走査期間のみ発光するドライブ線上の発光素子が保持する電荷量を平均化し、走査が切り換わった際にこれらの発光素子に充電される電荷量を従来よりも減少させている。従って、本実施形態は、ディスプレイの駆動電力を従来に比べて低減させることができ、駆動電力コストの低い発光ディスプレイを実現している。

【0057】

【発明の効果】以上のように本発明の発光ディスプレイ及びその駆動方法によれば、従来の発光ディスプレイに比べて走査の切換えに伴って発生する消費電力を低減させることができ、電力コストが低減させたパネルの大型化に好適な発光ディスプレイ及びその駆動方法を提供することができる。

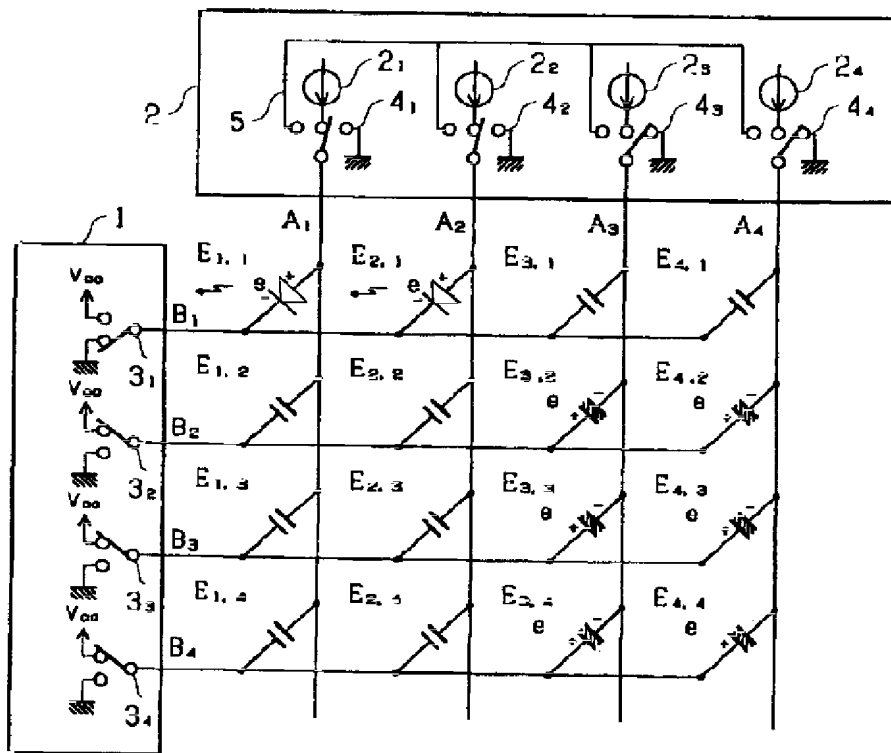
【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の実施形態の説明図
- 【図2】 本発明の実施形態の説明図
- 【図3】 本発明の実施形態の説明図
- 【図4】 本発明の実施形態の説明図
- 【図5】 従来の問題点を説明する説明図
- 【図6】 従来の問題点を説明する説明図
- 【図7】 従来の発光ディスプレイの説明図
- 【図8】 発光素子の等価回路を示す図

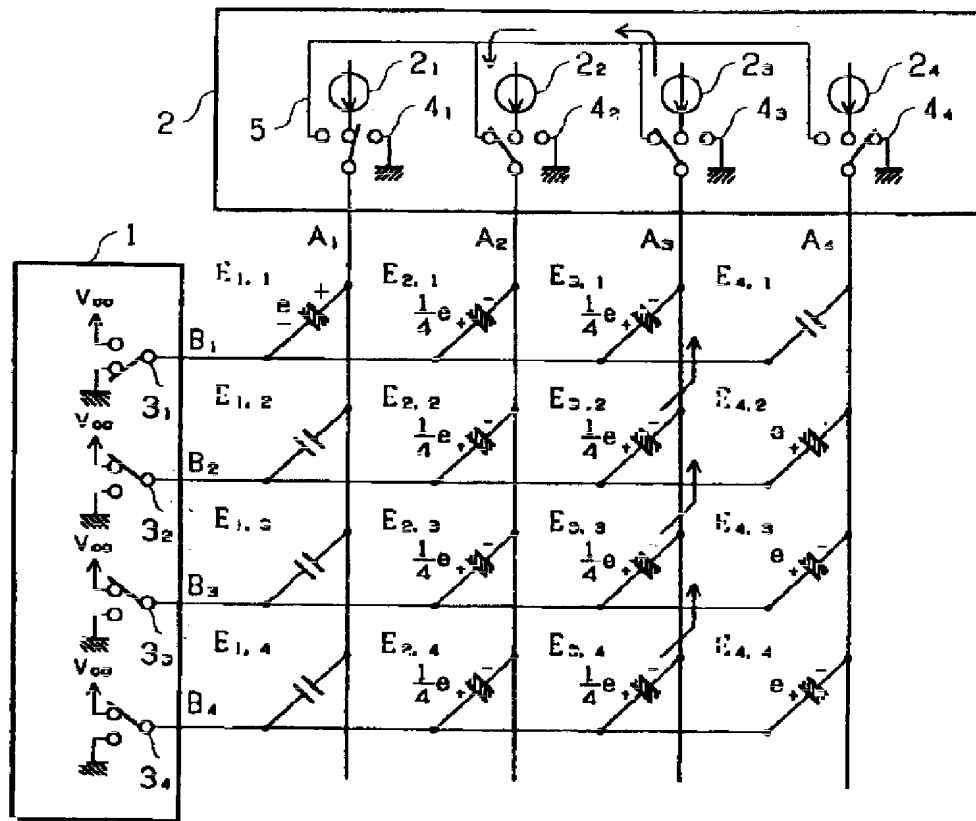
【符号の説明】

- 1 陰極線走査回路
- 2 陽極線ドライブ回路
- 21～2m 駆動源（定電流源）
- 31～3n 走査スイッチ
- 4 ドライブスイッチ
- 5 陽極線接続ライン
- 10 発光制御回路
- A1～Am 陽極線（ドライブ線）
- B1～Bn 陰極線（走査線）
- E1,1～Em, n 発光素子
- Vcc 逆バイアス電圧（定電圧源）

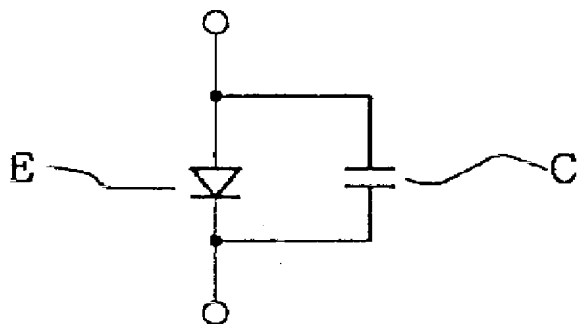
【図1】



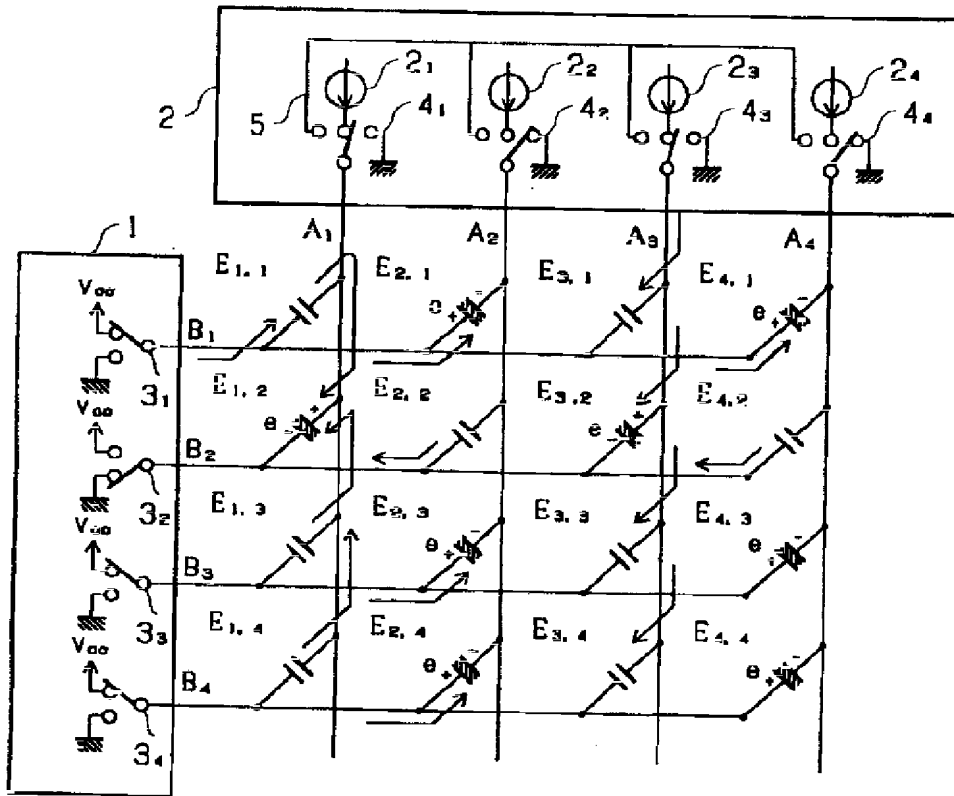
【図2】



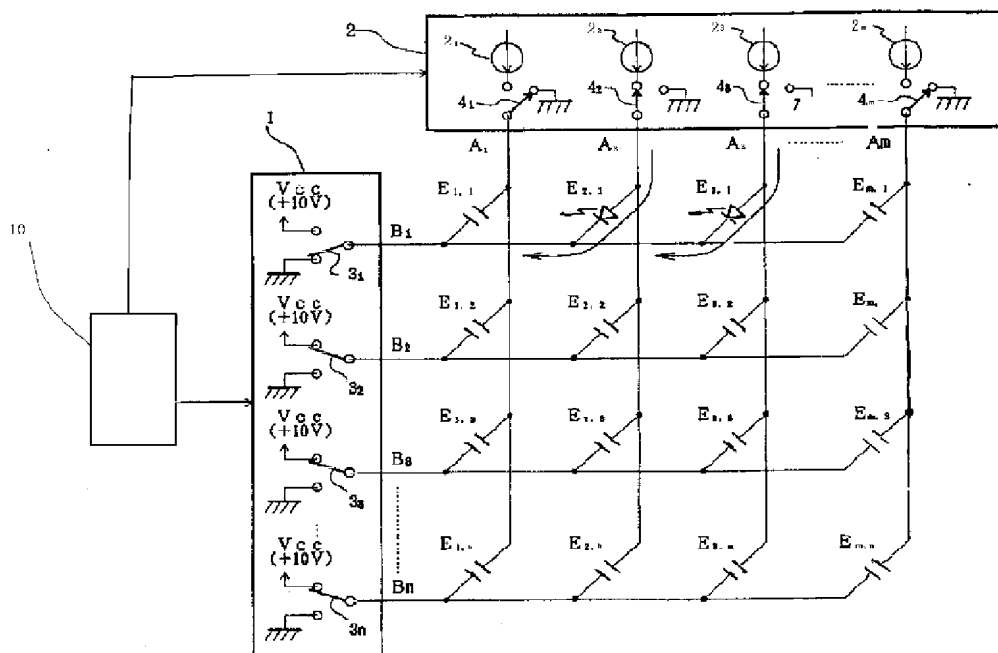
【図8】



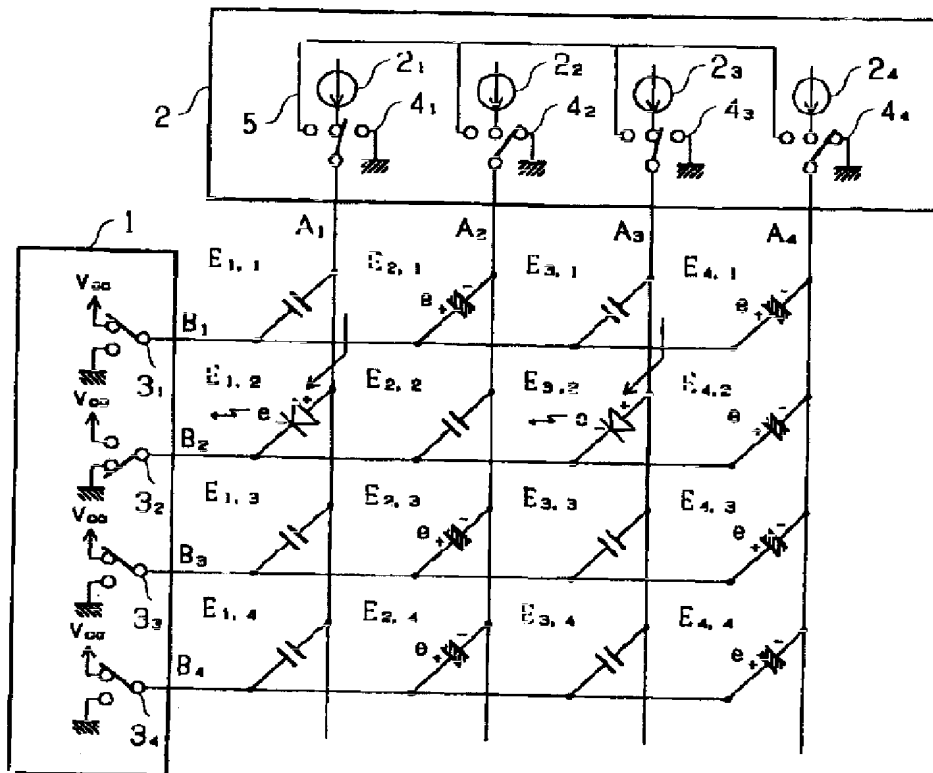
【図3】



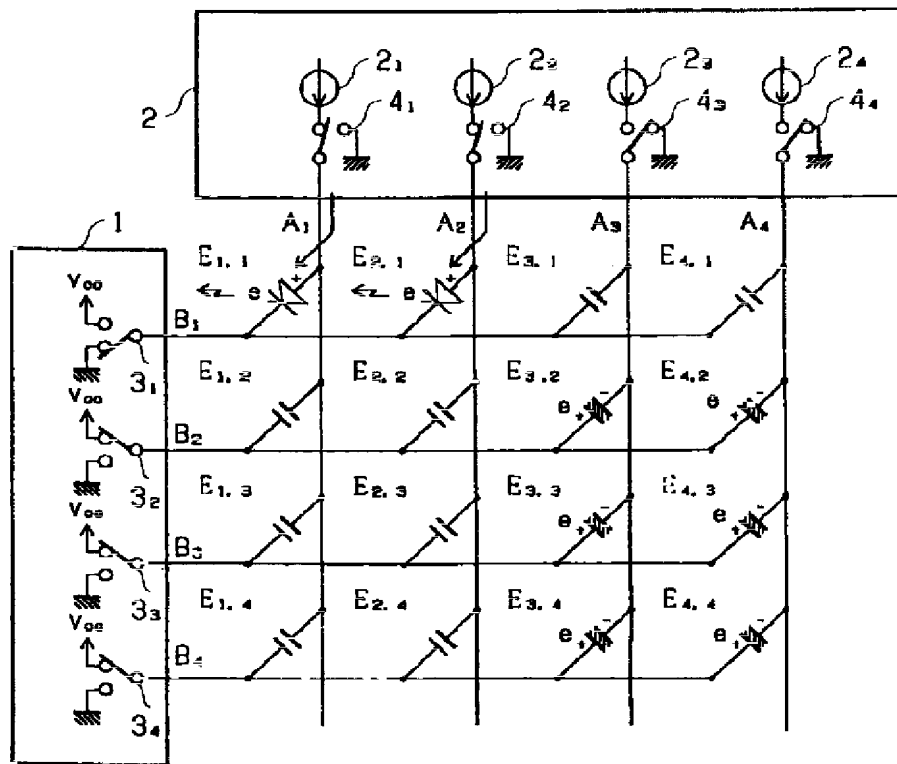
【図7】



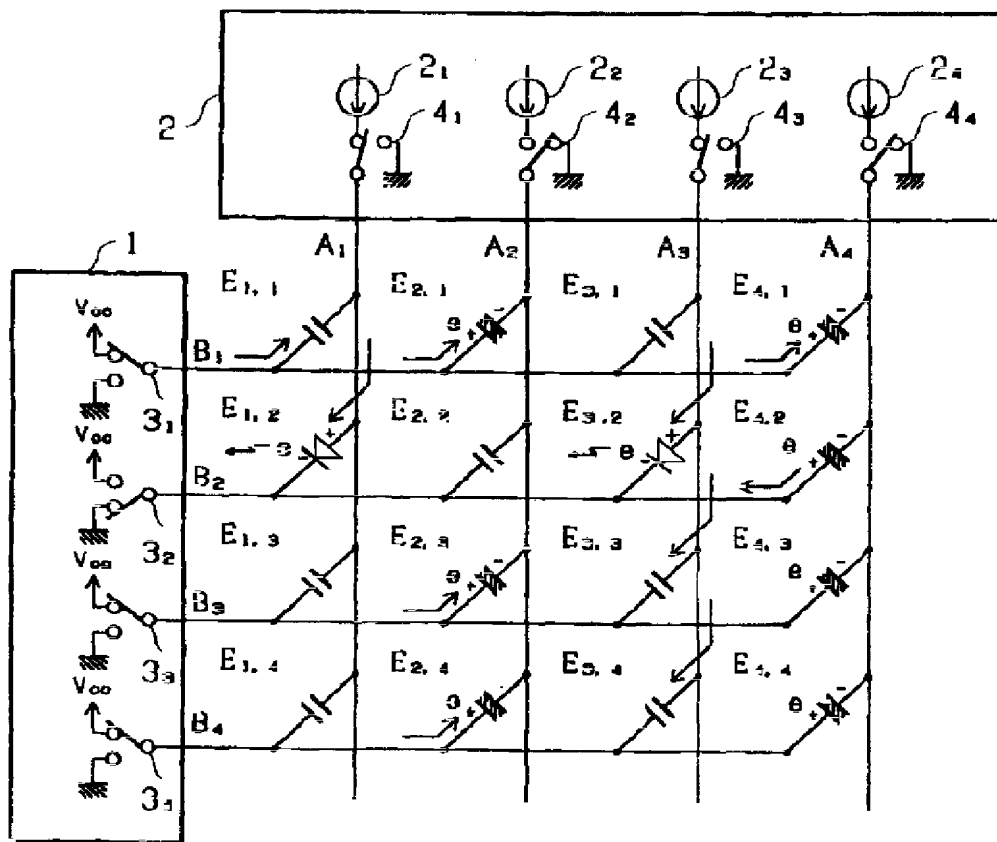
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

H 0 5 B 33/14

33/26

識別記号

F I

H 0 5 B 33/14

33/26

(参考)

A

Z